

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Yoshiaki NIWA et al. **Mail Stop PCT**  
Appl. No: : Not Yet Assigned PCT Branch  
I. A. Filed : October 23, 2003  
(U.S. National Phase of PCT/JP2003/013550)  
For : BENDING MACHINE

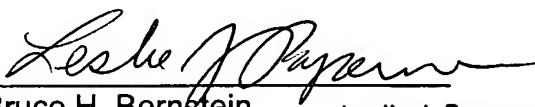
**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
U.S. Patent and Trademark Office  
Customer Service Window, Mail Stop PCT  
Randolph Building  
401 Dulany Street  
Alexandria, VA 22314

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 and 365 based upon Japanese Application Nos. 2002-308988, filed October 23, 2002 and 2003-357269, filed October 17, 2003. The International Bureau already should have sent a certified copy of the Japanese application to the United States designated office. If the certified copy has not arrived, please contact the undersigned.

Respectfully submitted,  
Yoshiaki NIWA et al.

  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027  
Leslie J. Paperner  
Reg. No. 33,329

April 20, 2005  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

Rec'd T/PTO 20 APR 2005

PCT/JP03/13550

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

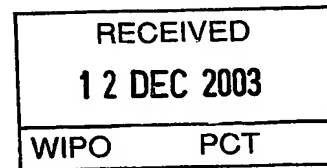
23.10.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年10月23日

出願番号  
Application Number: 特願2002-308988  
[ST. 10/C]: [JP2002-308988]



出願人  
Applicant(s): 株式会社アマダ

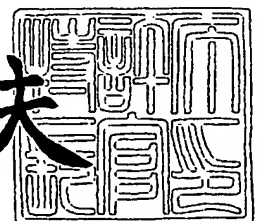
PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

2003年11月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 A2002179

【提出日】 平成14年10月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B21D 28/00

【発明の名称】 曲げ加工機

【請求項の数】 10

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番株式会社アマダ内

    【氏名】 丹羽 嘉明

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番株式会社アマダ内

    【氏名】 池田 英勝

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番株式会社アマダ内

    【氏名】 柴田 隆浩

【特許出願人】

    【識別番号】 390014672

    【氏名又は名称】 株式会社 アマダ

【代理人】

    【識別番号】 100083806

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三好 秀和

    【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

    【識別番号】 100068342

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三好 保男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 赳夫

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102134

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 曲げ加工機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、

下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブルと、

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、

前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に左右方向へ適宜間隔に設けられ、発光によって作業者を誘導する多数のナビゲート発光素子と、

製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型）の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定するレイアウト情報決定手段と、

前記多数のナビゲート発光素子のうち、前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を発光させるように制御する発光素子制御手段と、

を具備してなることを特徴とする曲げ加工機。

【請求項 2】 上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、

下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブルと、

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、

前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に左右方向へ適宜間隔に設けられ、発光によって作業者を誘導する多数のナビ

ゲート発光素子と、

製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型）の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定するレイアウト情報決定手段と、

前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて、前記下曲げ金型に対するワークの位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出する位置決め情報算出手段と、

前記多数のナビゲート発光素子のうち、前記ワーク位置決め情報に基づく左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を発光させるように制御する発光素子制御手段と、

を具備してなることを特徴とする曲げ加工機。

【請求項 3】 前記発光素子制御手段は、前記位置決め情報に基づく左右方向の金型干渉基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を特別な発光状態で発光させるように制御可能に構成してなることを特徴とする請求項 2 に記載の曲げ加工機。

【請求項 4】 前記発光素子は発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちのいずれかの請求項に記載の曲げ加工機。

【請求項 5】 上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、

下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブルと、

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、

前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に設けられ、作業者を誘導するナビゲート指針部を有してあって、左右方向へ走向可能なナビゲートベルトと、

前記ナビゲートベルトを左右方向へ走行させる走行アクチュエータと、

製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上

曲げ金型)の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定する金型レイアウト決定手段と、

前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲート指針部を位置させるように前記走行アクチュエータを制御する走行アクチュエータ制御手段と、

を具備してなることを特徴とする曲げ加工機。

【請求項6】 上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、

下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブルと、

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、

前記下テーブル及び前記上テーブルうち少なくともいずれかのテーブルの前面に設けられ、作業者を誘導するナビゲート指針部を有してあって、左右方向へ走向可能なナビゲートベルトと、

前記ナビゲートベルトを左右方向へ走行させる走行アクチュエータと、

製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型(前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型)の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定するレイアウト情報決定手段と、

前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて、前記下曲げ金型に対するワークの位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出する位置決め情報算出手段と、

前記ワーク位置決め情報に基づく左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲート指針部を位置させるように前記走行アクチュエータを制御する走行アクチュエータ制御手段と、

を具備してなることを特徴とする曲げ加工機。

【請求項7】 上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、



下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブルと、

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、

前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に左右方向へ移動可能に設けられ、作業者を誘導するナビゲートピンと、

前記ナビゲートピンを左右方向へ移動させる移動アクチュエータと、

製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型）の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定する金型レイアウト決定手段と、

前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲートピンを位置させるように前記移動アクチュエータを制御する移動アクチュエータ制御手段と、

を具備してなることを特徴とする曲げ加工機。

【請求項 8】 上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、

下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブルと、

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、

前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に左右方向へ移動可能に設けられ、作業者を誘導するナビゲートピンと、

前記ナビゲートピンを左右方向へ移動させる移動アクチュエータと、

製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型）の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定するレイアウト情報決定手段と、

前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて、前記下曲げ金型に対す

るワークの位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出する位置決め情報算出手段と、

前記ワーク位置決め情報に基づく左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲートピンを位置させるように前記移動アクチュエータを制御する移動アクチュエータ制御手段と、

を具備してなることを特徴とする曲げ加工機。

【請求項 9】 前記ナビゲートピンは、前記下テーブルの前面に左右方向へ移動可能に設けられ、左方向又は右方向からワークの端面を突き当て可能な突き当て面を有してあって、

前記ナビゲートピンを前記下テーブルに対して左右方向へ移動不能に固定するピン定装置を具備してなることを特徴とする請求項 8 に記載の曲げ加工機。

【請求項 10】 前記ピン固定装置は、

前記下テーブルに設けられ、上側に固定片を有してあって、左右方向へ延びた固定バーと、

前記固定片の下方に左右方向へ適宜間隔に配置され、それぞれ基部が前記下テーブルに回転自在に連結されてあって、上下方向へ揺動可能な複数の揺動リンクと、

複数の揺動リンクの先端部に回転自在に連結され、左右方向へ延びてあって、前記ナビゲートピンの下側に形成された被挟持片を前記固定片と協働して上下方向から挟持するクランプバーと、

前記複数の揺動リンクを上下方向へ揺動させつつ、前記クランプバーを上下方向へ移動させるクランプアクチュエータとを具備してなることを特徴とする請求項 9 に記載の曲げ加工機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機に関する。

【0002】

**【従来の技術】**

曲げ加工機の先行技術として、下記の特許文献1に示すものがあり、この先行技術を簡単に説明すると、次のようになる。

**【0003】**

即ち、前記先行技術に示す曲げ加工機は、上曲げ金型と下曲げ金型を協働させることにより、板状のワークに対して曲げ加工を行うものであって、左右に対向しかつ一体的に連結した一对のサイドフレームをベースとしている。前記曲げ加工機は、前記一对のサイドフレームの上部に設けられた上テーブルと、前記一对のサイドフレームの下部に前記上テーブルに上下に対向して設けられ下テーブルと、曲げ加工を制御等するNC装置とを具備している。

**【0004】**

ここで、前記上テーブルは左右方向へ延びてあって、前記上テーブルの下側には前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えている。また、前記下テーブルは左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能であって、前記下テーブルの上側には前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えている。そして、前記NC装置は、様々なアクチュエータの制御等をする他、製品形状等を示す製品情報に基づいて、曲げ加工に使用する曲げ金型（前記上曲げ金型及び前記下曲げ金型）、曲げ順（一枚のワークに複数回の曲げ加工を行う場合における曲げ加工の順番）を決定すると共に、前記曲げ金型の左右方向のレイアウト態様を決定するものである。

**【0005】**

更に、前記下テーブル及び前記上テーブルのうちいずれかのテーブルの前面には作業者を誘導するナビゲートテープが貼り付けられており、このナビゲートテープには前記レイアウト態様が表示されている。従って、作業者は、前記ナビゲートテープによって誘導されながら、前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型を前記曲げ金型をテーブル（前記上テーブル及び前記下テーブル）の金型取付部（前記上金型取付部及び前記下金型取付部）に取付けることができる。

**【0006】****【特許文献1】**

特開平 11-221630 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記ナビゲートテープは前記いずれかのテーブルの前面に貼り付けられているため、前記レイアウト態様が変わる度に、変更後の前記レイアウト態様を表示した別の前記ナビゲートテープに貼り替える必要がある。そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合には、繁雑な作業（前記ナビゲートテープの貼り替え作業）が付加され、一連の曲げ加工の作業時間が長くなって作業効率が悪化するという問題がある。

【0008】

そこで、本発明は、前述の問題を解決することができる曲げ加工機を提供することを第 1 の目的とし、更に、第 1 の目的の対象である曲げ加工機と主要部を共通にする曲げ加工機を提供することを第 2 の目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明にあっては、上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、

下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブルと、

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、

前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に左右方向へ適宜間隔に設けられ、発光によって作業者を誘導する多数のナビゲート発光素子と、

製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型）の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定するレイアウト情報決定手段と、

前記多数のナビゲート発光素子のうち、前記金型レイアウト情報に基づく左右

方向の金型取付基準位置に対応する適数（単数又は複数）のナビゲート発光素子を発光させるように制御する発光素子制御手段と、  
を具備してなることを特徴とする。

#### 【0010】

ここで、「左右方向の金型取付基準位置」とは、前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型を前記テーブルの前記金型取付部に取付ける際に基準になる位置（領域を含む）のこととをいう。

#### 【0011】

請求項1に記載の発明特定事項によると、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。そして、前記発光素子制御手段によって前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を発光させるように制御する。これにより、作業者は、前記対応する適数のナビゲート発光素子の発光によって誘導されながら、前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型をテーブル（前記上テーブル及び前記下テーブル）の金型取付部（前記上金型取付部及び前記下金型取付部）に取付けることができる。

#### 【0012】

前記テーブルに前記曲げ金型を取付けた後に、前記曲げ金型に対してワークを前後方向及び左右方向の位置決めを行う。そして、前記下テーブルを前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることによって、前記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。

#### 【0013】

請求項2に記載の発明にあつては、上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、

下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブルと、

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、

前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に左右方向へ適宜間隔に設けられ、発光によって作業者を誘導する多数のナビゲート発光素子と、

製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型）の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定するレイアウト情報決定手段と、

前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて、前記下曲げ金型に対するワークの位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出する位置決め情報算出手段と、

前記多数のナビゲート発光素子のうち、前記ワーク位置決め情報に基づく左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を発光させるように制御する発光素子制御手段と、

を具備してなることを特徴とする。

#### 【0014】

ここで、「左右方向のワーク位置決め基準位置」とは、前記ワーク位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対してワークを左右方向へ位置決めする際に基準になる位置（領域を含む）のことをいう。

#### 【0015】

請求項2に記載の発明特定事項によると、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。次に、前記位置決め情報算出手段によって前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて前記ワーク位置決め情報を算出する。そして、前記発光素子制御手段によって前記ワーク位置決め情報に基づく前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を発光させるように制御する。これにより、作業者は、前記対応する適数のナビゲート発光素子の発光によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを行うことができる。

#### 【0016】

前記下曲げ金型に対するワークの左右方向及び前後方向の位置決めを行った後

に、前記下テーブルを前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることにより、前記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。

#### 【0017】

請求項3に記載の発明にあつては、請求項2に記載の発明特定事項の他に、前記発光素子制御手段は、前記位置決め情報に基づく左右方向の金型干渉基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を特別な発光状態で発光させるように制御可能に構成してなることを特徴とする。

#### 【0018】

ここで、「左右方向の金型干渉基準位置」とは、前記ワーク位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対してワークを左右方向へ位置決めするときに、ワークにおける非曲げ部（曲げ加工を行なわない部分）が前記下曲げ金型と干渉する基準になる位置（領域を含む）のことをいう。また、「特別な発光状態で発光させる」には、前記ナビゲート発光素子の点滅速度を変えて発光させること、前記ナビゲート発光素子の発光色を変えて発光させることが含まれる。

#### 【0019】

請求項3に記載の発明特定事項によると、請求項2に記載の発明特定事項の他に、前記発光素子制御手段によって前記位置決め情報に基づく前記左右方向の金型干渉基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を特別な発光状態で発光させるように制御する。これにより、作業者は、前記対応する適数のナビゲート発光素子の特別な発光状態による発光によって誘導されながら、ワークにおける非曲げ部を前記左右方向の金型干渉基準位置に進入させないように、前記位置決め態様に応じて前記ワークを前記下曲げ金型に対して位置決めできる。

#### 【0020】

請求項4に記載の発明にあつては、請求項1から請求項3のうちのいずれかの請求項に記載の発明特定事項の他に、前記発光素子は発光ダイオードであることを特徴とする。

#### 【0021】

請求項4に記載の発明の発明特定事項によると、請求項1から請求項3のうち

のいずれかの請求項に記載の発明特定事項による作用と同様の作用を奏する。

#### 【0022】

請求項5に記載の発明にあっては、上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、

下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブルと、

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、

前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルに設けられ、作業者を誘導するナビゲート指針部を有してあって、左右方向へ走向可能なナビゲートベルトと、

前記ナビゲートベルトを左右方向へ走行させる走行アクチュエータと、

製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型）の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定する金型レイアウト決定手段と、

前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲート指針部を位置させるように前記走行アクチュエータを制御する走行アクチュエータ制御手段と、

を具備してなることを特徴とする。

#### 【0023】

ここで、「左右方向の金型取付基準位置」とは、前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型を前記テーブルの前記金型取付部に取付ける際に基準になる位置（領域を含む）のこととをいう。

#### 【0024】

請求項5に記載の発明特定事項によると、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。そして、前記走行アクチュエータ制御手段によって前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲート指針部を位置させるよう



に前記走行アクチュエータを制御する。これにより、作業者は、前記ナビゲート指針部によって誘導されながら、前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型をテーブル（前記上テーブル及び前記下テーブル）の金型取付部（前記上金型取付部及び前記下金型取付部）に取付けることができる。

#### 【0025】

前記テーブルに前記曲げ金型を取付けた後に、前記曲げ金型に対するワークの前後方向及び左右方向の位置決めを行う。そして、前記下テーブルを前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることによって、前記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。

#### 【0026】

請求項6に記載の発明にあつては、上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、

下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあつて、左右方向へ延びた上テーブルと、

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあつて、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、

前記下テーブル及び前記上テーブルうち少なくともいずれかのテーブルの前面に設けられ、作業者を誘導するナビゲート指針部を有してあつて、左右方向へ走向可能なナビゲートベルトと、

前記ナビゲートベルトを左右方向へ走行させる走行アクチュエータと、

製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型）の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定するレイアウト情報決定手段と、

前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて、前記下曲げ金型に対するワークの位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出する位置決め情報算出手段と、

前記ワーク位置決め情報に基づく左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲート指針部を位置させるように前記走行アクチュエータを制

御する走行アクチュエータ制御手段と、  
を具備してなることを特徴とする。

【0 0 2 7】

ここで、「左右方向のワーク位置決め基準位置」とは、前記ワーク位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対してワークを左右方向へ位置決めする際に基準になる位置（領域を含む）のことをいう。

【0 0 2 8】

請求項 6 に記載の発明特定事項によると、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。次に、前記位置決め情報算出手段によって前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて前記ワーク位置決め情報を算出する。そして、前記走行アクチュエータ制御手段によって前記ワーク位置決め情報に基づく前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲート指針部を位置させるように前記走行アクチュエータを制御する。これにより、作業者は、前記ナビゲート指針部によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを行うことができる。

【0 0 2 9】

前記下曲げ金型に対するワークの左右方向及び前後方向の位置決めを行った後に、前記下テーブルを前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることにより、前記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。

【0 0 3 0】

請求項 7 に記載の発明にあっては、上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、

下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブルと、

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、

前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に左右方向へ移動可能に設けられ、作業者を誘導するナビゲートピンと、

前記ナビゲートピンを左右方向へ移動させる移動アクチュエータと、

製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型）の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定する金型レイアウト決定手段と、

前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲートピンを位置させるように前記移動アクチュエータを制御する移動アクチュエータ制御手段と、

を具備してなることを特徴とする。

#### 【0031】

ここで、「左右方向の金型取付基準位置」とは、前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型を前記テーブルの前記金型取付部に取付ける際に基準になる位置（領域を含む）のこととをいう。

#### 【0032】

請求項7に記載の発明特定事項によると、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。そして、前記移動アクチュエータ制御手段によって前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲートピンを位置させるように前記移動アクチュエータを制御する。これにより、作業者は、前記ナビゲートピンによって誘導されながら、前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型をテーブル（前記上テーブル及び前記下テーブル）の金型取付部（前記上金型取付部及び前記下金型取付部）に取付けることができる。

#### 【0033】

前記テーブルに前記曲げ金型を取付けた後に、ワークを前記曲げ金型に対して前後方向及び左右方向へ位置決めする。そして、前記下テーブルを前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることによって、前記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。

#### 【0034】

請求項 8 に記載の発明にあつては、上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、

下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあつて、左右方向へ延びた上テーブルと、

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあつて、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、

前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に左右方向へ移動可能に設けられ、作業者を誘導するナビゲートピントと、

前記ナビゲートピンを左右方向へ移動させる移動アクチュエータと、

製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型）の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定するレイアウト情報決定手段と、

前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて、前記下曲げ金型に対するワークの位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出する位置決め情報算出手段と、

前記ワーク位置決め情報に基づく左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲートピンを位置させるように前記移動アクチュエータを制御する移動アクチュエータ制御手段と、

を具備してなることを特徴とする。

#### 【0035】

ここで、「左右方向のワーク位置決め基準位置」とは、前記ワーク位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対してワークを左右方向へ位置決めする際に基準になる位置（領域を含む）のことをいう。

#### 【0036】

請求項 8 に記載の発明特定事項によると、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。次に、前記位置決め情報算出手段によって前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて前記ワーク位置決め情報を算出する。そして、前記移動アクチュエータ制御手段

によって前記ワーク位置決め情報に基づく前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲートピンを位置させるように前記移動アクチュエータを制御する。これにより、作業者は、前記ナビゲートピンによって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを行うことができる。

#### 【0037】

前記下曲げ金型に対するワークの左右方向及び前後方向の位置決めを行った後に、前記下テーブルを前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることにより、前記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。

#### 【0038】

請求項9に記載の発明にあっては、請求項8に記載の発明特定事項の他に、前記ナビゲートピンは、前記下テーブルの前面に設けられ、左方向又は右方向からワークの端面を突き当て可能な突き当て面を有してあって、

前記ナビゲートピンを前記下テーブルに対して左右方向へ移動不能に固定するピン固定装置を具備してなることを特徴とする。

#### 【0039】

請求項9に記載の発明の発明特定事項によると、請求項8に記載の発明特定事項による作用の他に、前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲートピンを位置させた後に、前記ピン固定装置によって前記ナビゲートピンを左右方向へ移動不能に固定する。そして、左方向又は右方向からワークの端面を前記ナビゲートピンの前記突き当て面に突き当てる。

#### 【0040】

請求項10に記載の発明にあっては、請求項9に記載の発明特定事項の他に、前記ピン固定装置は、

前記下テーブルに設けられ、上側に固定片を有してあって、左右方向へ延びた固定バーと、

前記固定片の下方に左右方向へ適宜間隔に配置され、それぞれ基部が前記下テーブルに回転自在に連結されてあって、上下方向へ揺動可能な複数の揺動リンク

と、

複数の揺動リンクの先端部に回転自在に連結され、左右方向へ延びてあって、前記ナビゲートピンの下側に形成された被挟持片を前記固定片と協働して上下方向から挟持するクランプバーと、

前記複数の揺動リンクを上下方向へ揺動させつつ、前記クランプバーを上下方向へ移動させるクランプアクチュエータとを具備してなることを特徴とする。

#### 【0041】

請求項10に記載の発明特定事項によると、請求項9に記載の発明特定事項の他に、前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲートピンを位置させた後に、前記クランプアクチュエータの作動によって前記複数の揺動リンクを上方向へ揺動させつつ、前記クランプバーを上方向へ移動させる。これにより、前記クランプバーと前記固定片の協働により前記被挟持片を上下方向から挟持して、前記ナビゲートピンを前記下テーブルに対して左右方向へ移動不能に固定することができる。

#### 【0042】

また、前記クランプアクチュエータの作動によって前記複数の揺動リンクを下方向へ揺動させつつ、前記クランプバーを下方向へ移動させる。これにより、前記被挟持片の挟持状態を解除して、前記ナビゲートピンを前記下テーブルに対して左右方向へ移動可能にすることができる。

#### 【0043】

#### 【発明の実施の形態】

まず、第1の発明の実施の形態について図1から図5を参照して説明する。

#### 【0044】

図1は、第1の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の正面図であって、図2は、第1の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の側面図であって、図3は、左右方向の金型取付基準位置に対応する複数の上ナビゲート発光素子及び複数の下ナビゲート発光素子を発光させた状態を示す図であって、図4は、左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する複数の下ナビゲート発光素子を発光させた状態を示す図であって、図5は、第1の発明の実施の形態に係わるNC装置を示すブ

ロック図である。

【0045】

ここで、「左右」は、図1、図3、図4において左右、図2において紙面に向かって裏表のことであって、「前後」は、図1、図3、図4において紙面に向かって表裏、図2において左右のことであって、「上下」は、図1から図4において上下のことである。

【0046】

図1及び図2に示すように、本発明の実施の形態に係わる曲げ加工機1は、上曲げ金型3と下曲げ金型5の協働により板状のワークWに対して曲げ加工を行う機械であり、左右に離隔した一对のサイドフレーム7をベースにしてあって、一对のサイドフレーム7は複数の連結部材9により一体的に連結されている。

【0047】

一对のサイドフレーム7の上部には左右方向へ延びた上テーブル11が設けられており、この上テーブル11の下側には左右方向へ延びた上金型ホルダ13を着脱可能に備えてあって、この上金型ホルダ13は上曲げ金型3を保持する左右方向へ延びた保持溝13sを有している。なお、上金型ホルダ13の後部には上曲げ金型3を上金型ホルダ13に対して左右方向へ移動不能に固定する上曲げ金型固定具15が設けられている。

【0048】

また、一对のサイドフレーム7の下部には左右方向へ延びた下テーブル17が上テーブル11に上下に対向して設けられており、この下部テーブル17がガイド部材（図示省略）を介して上下方向へ移動可能である。この下テーブル17の上側には左右方向へ延びた下金型ホルダ19を着脱可能に備えており、この下金型ホルダ19は下曲げ金型5を保持する左右方向へ延びた保持溝19sを有している。なお、下金型ホルダ19の後部には下曲げ金型5を下金型ホルダ19に対して左右方向へ移動不能に固定する下曲げ金型固定具21が設けられている。

【0049】

そして、下テーブル17を上下方向へ移動させるため、一对のサイドフレーム7には上下方向へ移動可能な作動ロッド23を備えた曲げシリンダ25がそれぞれ

れ設けられており、各曲げシリンダ 25 における作動ロッド 23 が下テーブル 17 の適宜位置にそれぞれ連結してある。なお、本発明の実施の形態にあっては、下テーブル 17 を上下方向へ移動させる形式であるが、下テーブル 17 の代わりに上テーブル 11 を上下方向へ移動させるようにしても差し支えない。

#### 【0050】

なお、図示は省略するが、下曲げ金型 5 の後方にはワーク W を下曲げ金型に対して前後方向へ位置決めするためのバックゲージ装置が設けられており、このバックゲージ装置はワーク W の後端面が突き当て可能な突き当て部材を前後方向へ位置調節可能に備えている。

#### 【0051】

図 3 及び図 4 に示すように、上テーブル 11 における上金型ホルダ 13 の前面には発光によって作業者を誘導する多数の上ナビゲート発光素子 27 が設けられており、下テーブル 17 における下金型ホルダ 19 の前面には発光によって作業者を誘導する多数の下ナビゲート発光素子が 29 設けられている。なお、本発明の実施の形態にあっては、上ナビゲート発光素子 27 及び下ナビゲート発光素子 29 として発光ダイオードを用いている。

#### 【0052】

多数の上ナビゲート発光素子 27 及び多数の下ナビゲート発光素子 29 の発光による誘導を制御等するため、曲げ加工機 1 は図 5 に示すような NC 装置 31 を備えており、NC 装置 31 は、CPU 33 と、入力部 35 と、記憶部 37 と、金型決定部 39 と、曲げ順決定部 41 と、レイアウト情報決定部 43 と、位置決め情報算出部 45 と、発光素子制御部 49 とを主要な構成要素とする他に、図示は省略するが、曲げシリンダを制御するシリンダ制御部、バックゲージ装置を制御するバックゲージ制御部等を構成要素としている。

#### 【0053】

入力部 35 は、CPU 33 に電氣的に接続されてあって、機械情報、製品情報等の入力するものである。ここで、「機械情報」とは、曲げ加工機 1 の機械的要素を表す情報であって、例えば上テーブル 11 と下テーブル 17 の所定箇所の寸法、上テーブル 11 と下テーブル 17 のヤング率等の情報が含まれる。「製品情



報」とは、製品形状等を表す情報であって、例えば製品の材質、製品の厚さ、製品の抗張力、曲げフランジ長さ、所定の曲げ角度等の情報が含まれる。

#### 【0054】

記憶部37は、CPU33に電氣的に接続されてあって、種々の情報等を記憶するものである。

#### 【0055】

金型決定部39は、CPU33に電氣的に接続されてあって、前記製品情報に基づいて曲げ加工に使用する曲げ金型（上曲げ金型3及び下曲げ金型5）を決定するものであって、曲げ順決定部41は、CPU33に電氣的に接続されてあって、前記製品情報に基づいてワークWの曲げ順を決定するものである。

#### 【0056】

レイアウト情報決定部43は、CPU33に電氣的に接続されてあって、金型決定部39により決定された曲げ金型3、5、曲げ順決定部41により決定された曲げ順に基づいて（換言すれば前記製品情報に基づいて）、曲げ金型3、5の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定するものである。ここで、「金型レイアウト情報」には、例えば、曲げ加工機1の機械中心に対する曲げ金型3、5の金型中心のオフセット量等の情報が含まれる。

#### 【0057】

位置決め情報算出部43は、CPU33に電氣的に接続されてあって、金型決定部39により決定された曲げ金型3、5、曲げ順決定部41により決定された曲げ順、及びレイアウト情報決定部43により決定された金型レイアウト情報に基づいて（換言すれば前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて）、下曲げ金型5に対するワークWの位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出するものである。ここで、「ワーク位置決め情報」には、例えば、曲げ加工機1の機械中心に対するワークWのワーク中心のオフセット量等の情報が含まれる。

#### 【0058】

発光素子制御部47は、CPU47に電氣的に接続されてあって、具体的には次のような構成を有している。

## 【0059】

即ち、発光素子制御部47は、多数のナビゲート発光素子（多数の上ナビゲート発光素子27及び多数の下ナビゲート発光素子29）のうち、前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する複数のナビゲート発光素子（複数の上ナビゲート発光素子27及び複数の下ナビゲート発光素子29）を発光させるように制御可能に構成してある（図3参照）。ここで、「左右方向の金型取付基準位置」とは、前記レイアウト態様に応じて曲げ金型3, 5をテーブル11, 13の金型ホルダ13, 19に取付ける際に基準になる位置（領域を含む）のことをいい、本発明の実施の形態にあつては、曲げ金型3, 5の個数と同じ数の金型取付基準位置を用いる。

## 【0060】

また、発光素子制御部47は、多数の下ナビゲート発光素子29のうち、前記ワーク位置決め情報に基づく左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する適数の下ナビゲート発光素子29を発光させると共に、前記位置決め情報に基づく左右方向の金型干渉基準位置に対応する適数の下ナビゲート発光素子29を特別な発光状態で発光させるように制御可能に構成してある（図4参照）。ここで、「左右方向のワーク位置決め基準位置」とは、前記ワーク位置決め態様に応じて下曲げ金型5に対してワークWを左右方向へ位置決めする際に基準になる位置（領域を含む）のことをいい、本発明の実施の形態にあつては、一枚のワークWに曲げ部（曲げ加工を行う部分）W<sub>a</sub>が複数存在する場合には、曲げ部W<sub>a</sub>の個数と同じ数のワーク位置決め基準位置を用いる。また、「左右方向の金型干渉基準位置」とは、前記ワーク位置決め態様に応じて下曲げ金型5に対してワークWを左右方向へ位置決めするときに、ワークWにおける非曲げ部（曲げ加工を行なわない部分）W<sub>b</sub>が曲げ金型3, 5と干渉する基準になる位置（領域を含む）のことをいい、本発明の実施の形態にあつては、一枚のワークWに非曲げ部W<sub>b</sub>が複数存在する場合には、非曲げ部W<sub>b</sub>の個数と同じ数の金型干渉基準位置を用いる。また、「特別な発光状態で発光させる」には、下ナビゲート発光素子29の点滅速度を変えて発光させること、下ナビゲート発光素子29の発光色を変えて発光させることが含まれる。

## 【0061】

次に、第1の発明の実施の形態の作用について説明する。

## 【0062】

金型決定部39によって前記製品情報に基づいて曲げ加工に使用する曲げ金型（使用曲げ金型）3, 5を決定し、曲げ順決定部41によって前記製品情報に基づいてワークWの曲げ順を決定する。そして、レイアウト情報決定部43によって使用曲げ金型3, 5と曲げ順に基づいて前記金型レイアウト情報を決定し、位置決め情報算出部45によって使用曲げ金型3, 5と曲げ順と前記金型レイアウト情報に基づいて前記ワーク位置決め情報を算出する。

## 【0063】

そして、発光素子制御部47によって前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する複数のナビゲート発光素子27, 29を発光させるように制御する。これにより、作業者は、前記左右方向の金型取付基準位置に対応する複数のナビゲート発光素子27, 29の発光によって誘導されながら、前記レイアウト態様に応じて金型ホルダに取付けることができる。更に、前記操作を曲げ金型の個数分だけ行うことにより、図3に示すように、前記レイアウト態様に応じて、上金型ホルダ13に3個の上曲げ金型を取付けることができる共に、下金型ホルダ19に3個の下曲げ金型を取付けることができる。

## 【0064】

上金型ホルダ13に3個の上曲げ金型3を、下金型ホルダ19に3個の下曲げ金型5をそれぞれ取付けた後に、図4に示すように、発光素子制御部47によって前記ワーク位置決め情報に基づく前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する適数の下ナビゲート発光素子29を発光させるように制御する。これにより、作業者は、前記対応する複数のナビゲート発光素子の発光によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて下曲げ金型5に対するワークWの左右方向の位置決めを行うことができる。この際に、発光素子制御部47によって前記位置決め情報に基づく前記左右方向の金型干渉基準位置に対応する適数の下ナビゲート発光素子29を特別な発光状態で発光させるように制御することにより、作業者は、前記左右方向の金型干渉基準位置に対応する適数の下ナビゲート発光素子

29の特別な発光状態による発光によって誘導されながら、ワークWにおける非曲げ部Wbを前記左右方向の金型干渉基準位置に進入させないようにワークWを位置決めできる。なお、下曲げ金型5に対するワークWの左右方向の位置決めを行う他に、前記バックゲージ装置における突き当て部材にワークWの端面を前方向から突き当てて、下曲げ金型に対するワークの前後方向の位置決めを行う。

#### 【0065】

下曲げ金型に対するワークの左右方向及び前後方向の位置決めを行った後に、一对の曲げシリンダの作動により下テーブルを上下方向へ移動させることにより、上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。なお、一枚のワークWに曲げ部Waが複数存在する場合には、複数の曲げ部Waに対して同時に曲げ加工してもよく、又は複数の曲げ部Waに対して順次に曲げ加工してもよい。

#### 【0066】

以上の如き、第1の発明の実施の形態によれば、前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する複数のナビゲート発光素子27, 29を発光させることができるため、前記レイアウト態様が変更された場合であっても、変更後の前記レイアウト態様を表す前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する複数のナビゲート発光素子27, 29の発光によって誘導されながら、変更後の前記レイアウト態様に応じて複数の曲げ金型（本発明の実施の形態にあつては3個の上曲げ金型及び3個の下曲げ金型）を金型ホルダ13, 19に取付けることができる。そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合にであっても、繁雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行うことができる。

#### 【0067】

更に、作業者は、前記ワーク位置決め基準位置に対応する複数の下ナビゲート発光素子29の発光によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて下曲げ金型5に対するワークWの左右方向の位置決めを行うことができるため、ワークWの位置決めの作業時間が短くなって、作業能率が向上する。また、同じ理由に

より、ワークWが複数の曲げ部W a又は非曲げ部W bを有する場合であっても、下曲げ金型5に対するワークWの左右方向の位置決めを高精度に行うことができ、例えば、ワークWにおける複数の曲げ部W aを同時に曲げ加工したり、又は非曲げ部W bと曲げ金型3, 5との干渉を回避しつつワークWにおける曲げ部W aを曲げ加工したりすることが簡単になる。

#### 【0068】

特に、作業者は、前記金型干渉基準位置に対応する適数の下ナビゲート発光素子29の特別な発光状態による発光によって誘導されながら、ワークWにおける非曲げ部W bを前記金型干渉基準位置に進入させないように、ワークWを下曲げ金型5に対して位置決めできるため、前記効果を更に向上させることができる。

#### 【0069】

次に、第2の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機（曲げ加工機全体の図示は省略）について図6から図8を参照して説明する。

#### 【0070】

図6は、左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に上ナビゲート指針部及び下ナビゲート指針部を位置させた状態を示す図であって、図7は、左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に下ナビゲート指針部を位置させた状態を示す図であって、図8は、第2の発明の実施の形態に係わるNC装置を示すブロック図である。

#### 【0071】

ここで、「左右」は、図6及び図7において左右のことであって、「前後」は、図6及び図7において紙面に向かって表裏のことであって、「上下」は、図6及び図7において上下のことである。

#### 【0072】

なお、第2の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機は、第1の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機1と略同じ構成を有しており、以下、第2の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の全ての構成要素のうち、第1の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機1と異なる構成要素について説明する。また、第2の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の全ての構成要素のうち、第1の発明の実施の形態に

係わる曲げ加工機 1 と略同じ構成要素について図面中同一番号を付して、説明を省略する。

#### 【0073】

図 6 及び図 7 に示すように、第 2 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機における上金型ホルダ 13 の前面には左右方向へ走向可能な環状の上ナビゲートベルト 49 が設けられており、この上ナビゲートベルト 49 は作業者を誘導するナビゲート指針部 49g を有している。また、上金型ホルダ 13 の適宜位置には上ナビゲートベルト 49 を左右方向へ走行させる走行サーボモータ 51 が設けられている。

#### 【0074】

同様に、下金型ホルダ 19 の前面には左右方向へ走向可能な環状の下ナビゲートベルト 53 が設けられており、この下ナビゲートベルト 53 は作業者を誘導するナビゲート指針部 53g を有している。また、下金型ホルダ 19 の適宜位置には下ナビゲートベルト 53 を左右方向へ走行させる走行サーボモータ 55 が設けられている。

#### 【0075】

そして、上ナビゲートベルト 9 及び下ナビゲートベルト 53 による誘導を制御等するため、第 2 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機は図 8 に示すような NC 装置 57 を備えており、この NC 装置 57 は第 1 の発明の実施の形態に係わる NC 装置 31 と同様に、CPU 33 と、入力部 35 と、記憶部 37 と、金型決定部 39 と、曲げ順決定部 41 と、レイアウト情報決定部 43 と、位置決め情報算出部 45 とを主要な構成要素とする他に、走行サーボモータ 51, 55 を制御する走行サーボモータ制御部 59 を主要な構成要素としている。

#### 【0076】

走行サーボモータ制御部 59 は、CPU 47 に電氣的に接続されてあって、具体的には次のような構成を有している。

#### 【0077】

即ち、走行サーボモータ制御部 59 は、前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲート指針部 49g, 53g を位

置させるように走行サーボモータ 51, 55 を制御可能に構成してある。ここで、「左右方向の金型取付基準位置」とは、前記レイアウト態様に応じて曲げ金型 3, 5 をテーブル 11, 13 の金型ホルダ 13, 19 に取付ける際に基準になる位置（領域を含む）のことをいい、本発明の実施の形態にあつては、曲げ金型 3, 5 の個数と同じ数の金型取付基準位置を用いる。

#### 【0078】

また、走行サーボモータ制御部 59 は、前記ワーク位置決め情報に基づく左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置にナビゲート指針部 53 g を位置させるように走行サーボモータ 55 を制御可能に構成してある。ここで、「左右方向のワーク位置決め基準位置」とは、前記ワーク位置決め態様に応じて下曲げ金型 5 に対してワーク W を左右方向へ位置決めする際に基準になる位置（領域を含む）のことをいい、本発明の実施の形態にあつては、一枚のワーク W に曲げ部（曲げ加工を行う部分）W a が複数存在する場合でも、1 つのワーク位置決め基準位置を用いる。

#### 【0079】

次に、第 2 の発明の実施の形態に係わる作用を説明する。

#### 【0080】

第 1 の発明の実施の形態に係わる作用と同様に、使用曲げ金型 3, 5 を決定し、ワーク W の曲げ順を決定する。そして、レイアウト情報決定部 39 によって使用曲げ金型 3, 5 と曲げ順に基づいて曲げ金型 3, 5 の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定し、位置決め情報算出部 45 によって使用曲げ金型 3, 5 と曲げ順と前記金型レイアウト情報に基づいて下曲げ金型 5 に対するワーク W の位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出する。

#### 【0081】

そして、走行サーボモータ制御部 59 によって前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲート指針部 49 g, 53 g を位置させるように走行サーボモータ 51, 55 を制御する。これにより、作業者は、ナビゲート指針部 49 g, 53 g によって誘導されながら、レイアウト態様に応じて曲げ金型 3, 5 を金型ホルダ 13, 19 に取付けることができる。更に、前記操作を曲げ金型 3

、5の個数分だけ行うことにより、図6に示すように、前記レイアウト態様に  
応じて、上金型ホルダに3個の上曲げ金型3を取付けることができる共に、下金型  
ホルダ19に3個の下曲げ金型5を取付けることができる。

#### 【0082】

上金型ホルダ13に3個の上曲げ金型3を、下金型ホルダ19に3個の下曲げ  
金型5をそれぞれ取付けた後に、図7に示すように、走行サーボモータ制御部5  
9によって前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置にナビゲート  
指針部53gを位置させるように走行サーボモータ55を制御する。これにより  
、作業者は、ナビゲート指針部53gによって誘導されながら、位置決め態様に  
応じて下曲げ金型5に対するワークWの左右方向の位置決めを行うことができる  
。なお、下曲げ金型5に対するワークWの左右方向の位置決めを行う他に、前記  
バックゲージ装置における突き当て部材にワークWの端面を前方向から突き当て  
て、下曲げ金型5に対するワークWの前後方向の位置決めを行う。

#### 【0083】

下曲げ金型5に対するワークWの左右方向及び前後方向の位置決めを行った後  
に、第1の発明の実施の形態に係わる作用と同様に、一对の曲げシリンダ25の  
作動により下テーブル17を上下方向へ移動させることにより、上曲げ金型3と  
下曲げ金型5の協働によりワークWに対して所望の曲げ加工を行う。なお、一枚  
のワークWに曲げ部Waが複数存在する場合には、複数の曲げ部Waに対して同  
時に曲げ加工してもよく、又は複数の曲げ部Waに対して順次に曲げ加工しても  
よい。

#### 【0084】

以上の如き、第2の発明の実施の形態によれば、前記金型レイアウト情報に基  
づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲート指針部49g  
、53gを位置させることができるため、前記レイアウト態様が変更された場合  
であっても、変更後の前記レイアウト態様を表す前記金型レイアウト情報に基  
づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置するナビゲート指針部49g、5  
3gによって誘導されながら、変更後の前記レイアウト態様に応じて複数の曲げ  
金型（本発明の実施の形態にあつては3個の上曲げ金型及び3個の下曲げ金型）



を金型ホルダ 13, 19 に取付けることができる。そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合にあっては、複雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行うことができる。

#### 【0085】

更に、作業者は、前記ワーク位置決め基準位置に対応する位置に位置するナビゲート指針部 53g によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決めを行うことができるため、ワーク W の位置決めの作業時間が短くなって、作業能率が向上する。また、同じ理由により、ワーク W が複数の曲げ部 W a 又は非曲げ部 W b を有する場合であっても、下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決めを高精度に行うことができ、例えば、ワーク W における複数の曲げ部 W a を同時に曲げ加工したり、又は非曲げ部 W b と曲げ金型 3, 5 との干渉を回避しつつワーク W における曲げ部 W a を曲げ加工したりすることが簡単になる。

次に、第 3 の発明の実施の形態について図 9 から図 13 を参照して説明する。

#### 【0086】

図 9 は、第 3 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の要部を示す図であって、図 10 は、図 9 における I-I 線に沿った図であって、図 11 は、左右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲートピンを位置させた状態を示す斜視図であって、図 12 は、左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置にナビゲートピンを位置させた状態を示す斜視図であって、図 13 は、第 3 の発明の実施の形態に係わる NC 装置を示すブロック図である。

#### 【0087】

ここで、「左右」は、図 9 において左右、図 10 において紙面に向かって裏表のことであって、「前後」は、図 9 において紙面に向かって表裏、図 10 において左右のことであって、「上下」は、図 9 及び 19 において上下のことである。

#### 【0088】

なお、第 3 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機（曲げ加工機全体の図示は省略）は、第 1 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機 1 と略同じ構成を有して

おり、以下、第3の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の全ての構成要素のうち、第1の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機1と異なる構成要素について説明する。また、第3の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の全ての構成要素のうち、第1の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機1と略同じ構成要素について図面中同一番号を付して、説明を省略する。

#### 【0089】

図9及び図10に示すように、下金型ホルダ19の前面には左右方向へ延びたピンガイド61が備えてあって、このピンガイド61には作業者を誘導するナビゲートピン63が左右方向へ移動可能に設けられている。ここで、ナビゲートピン63は、ピンガイド61に左右方向へ移動可能に支持された第1垂直部63aと、この第1垂直部63aに僅か後方に配置した第2垂直部63bと、第1垂直部63aと第2垂直部63bを連結する水平部63cとからなっている。また、ナビゲートピン63における第1垂直部63aの下側にはL型の被挟持片65が一体的に形成されてあって、ナビゲートピン63における第2垂直部63bには右方向からワークWの端面を突き当て可能な突き当て面Fを有している。

#### 【0090】

また、下テーブル17にはナビゲートピン63を左右方向へ移動させるピン移動装置67が設けられている。

#### 【0091】

即ち、下テーブル17の右側には主動プーリ69がブラケット71を介して回転可能に設けられており、下テーブル17の左側には主動プーリ69に左右に離隔した従動プーリ73がブラケット75を介して回転可能に設けられている。主動プーリ69と従動プーリ73には環状のタイミングベルト77が掛け回すように設けられてあって、このタイミングベルト77の一部がナビゲートピン63に連結されている。そして、下テーブル17の右側には移動サーボモータ79がブラケット71を介して設けられてあって、主動プーリ69が移動サーボモータ79の出力軸に適宜の連結手段を介して連動連結されている。

#### 【0092】

従って、移動サーボモータ79の駆動により主動プーリ69、従動プーリ73

、及びタイミングベルト 77 を介してナビゲートピン 63 を左右方向へ移動させることができる。

#### 【0093】

更に、下テーブル 17 にはナビゲートピン 63 を下テーブル 17 に対して左右方向へ移動不能に固定するピン固定装置 81 が設けられている。

#### 【0094】

即ち、下テーブル 17 の前面に左右方向へ延びた固定バー 83 が設けられており、この定バー 83 の上側には左右方向へ延びた固定片 83 a を有している。固定片 83 a の下方には上下方向へ揺動可能な複数の揺動リンク 85 が配置されており、複数の揺動リンク 85 の基部がそれぞれ下テーブル 17 に回転自在に連結されている。複数の揺動リンク 85 の先端部には左右方向へ延びたクランプバー 87 が設けられており、このクランプバー 87 は被挟持片 65 を固定片 83 a と協働して上下方向から挟持するものである。そして、下テーブル 17 の左側にはクランプバー 87 の左端部に連結したピストンロッド 89 を備えたクランプエアシリンダ 91 がブラケット 7 を介して設けられており、このクランプエアシリンダ 91 は、複数の揺動リンク 85 を上下方向へ揺動させつつ、クランプバー 87 を上下方向へ移動させるものである。なお、下テーブル 17 の右側の適宜位置にはクランプバー 87 を右方向（クランプを解除するアンクランプ方向）へ付勢するスプリング 93 が設けられている。

#### 【0095】

従って、クランプエアシリンダ 91 の作動によって複数の揺動リンク 85 を上方向へ揺動させつつ、クランプバー 87 を上方向へ移動させる。これにより、クランプバー 87 と固定片 83 a の協働により被挟持片 65 を挟持して、ナビゲートピン 63 を下テーブル 17 に対して左右方向へ移動不能に固定することができる。また、クランプエアシリンダ 91 の作動によって複数の揺動リンク 85 を下方向へ揺動させつつ、スプリング 93 の付勢力も相まってクランプバー 87 を下方向へ移動させる。これにより、被挟持片 65 の挟持状態を解除して、ナビゲートピン 63 を下テーブル 17 に対して左右方向へ移動可能にすることができる。

#### 【0096】

そして、ナビゲートピン63による誘導を制御等するため、第3の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機は図13に示すようなNC装置95を備えており、このNC装置95は第1の発明の実施の形態に係わるNC装置31と同様に、CPU33と、入力部35と、記憶部37と、金型決定部39と、曲げ順決定部41と、レイアウト情報決定部43と、位置決め情報算出部45とを主要な構成要素とする他に、移動サーボモータ79を制御する移動サーボモータ制御部97を主要な構成要素としている。

#### 【0097】

移動サーボモータ制御部97は、CPU47に電氣的に接続されてあって、具体的には次のような構成を有している。

#### 【0098】

即ち、移動サーボモータ制御部97は、前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲートピン63を位置させるように移動サーボモータ79を制御可能に構成してある(図11参照)。ここで、「左右方向の金型取付基準位置」とは、前記レイアウト態様に応じて曲げ金型3, 5をテーブル11, 13の金型ホルダ13, 19に取付ける際に基準になる位置(領域を含む)のことをいい、本発明の実施の形態にあつては、曲げ金型3, 5の個数と同じ数の金型取付基準位置を用いる。

#### 【0099】

また、走行サーボモータ制御部97は、前記ワーク位置決め情報に基づく左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置にナビゲートピン63を位置させるように移動サーボモータ79を制御可能に構成してある(図12参照)。ここで、「左右方向のワーク位置決め基準位置」とは、前記ワーク位置決め態様に応じて下曲げ金型5に対してワークWを左右方向へ位置決めする際に基準になる位置(領域を含む)のことをいい、本発明の実施の形態にあつては、一枚のワークWに曲げ部(曲げ加工を行う部分)W<sub>a</sub>が複数存在する場合でも、1つのワーク位置決め基準位置を用いる。

#### 【0100】

次に、第3の発明の実施の形態に係わる作用を説明する。

## 【0101】

第1の発明の実施の形態に係わる作用と同様に、使用曲げ金型3, 5を決定し、ワークWの曲げ順を決定する。そして、レイアウト情報決定部によって使用曲げ金型3, 5と曲げ順に基づいて曲げ金型3, 5の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定し、位置決め情報算出部45によって使用曲げ金型3, 5と曲げ順と前記金型レイアウト情報に基づいて下曲げ金型5に対するワークWの位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出する。

## 【0102】

そして、移動サーボモータ制御部97によって前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲートピン63を位置させるように移動サーボモータ79を制御する。これにより、作業者は、ナビゲートピン63によって誘導されながら、レイアウト態様に応じて曲げ金型を金型ホルダ1, 19に取付けることができる。更に、前記操作を曲げ金型の個数分だけ行うことにより、前記レイアウト態様に応じて、上金型ホルダ13に2個の上曲げ金型3を取付けることができる共に（図示省略）、下金型ホルダ19に2個の下曲げ金型5を取付けることができる（図11参照）。

## 【0103】

上金型ホルダ13に2個の上曲げ金型3を、下金型ホルダ19に2個の下曲げ金型5をそれぞれ取付けた後に、移動サーボモータ制御部97によって前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置にナビゲートピン63を位置させるように移動サーボモータ79を制御する。これにより、作業者は、図12に示すように、ナビゲートピン63によって誘導されながら、位置決め態様に応じて下曲げ金型5に対するワークWの左右方向の位置決めを行うことができる。ここで、ワークWの左右方向の位置決めを行う際には、前述のように、ピン固定手段81によってナビゲートピン63を下テーブル17に対して左右方向へ移動不能に固定した状態の下で、右方向からワークWの端面をナビゲートピン63の突き当て面Fに突き当てる。なお、下曲げ金型5に対するワークWの左右方向の位置決めを行う他に、前記バックゲージ装置における突き当て部材にワークWの端面を前方向から突き当ててることによって、下曲げ金型5に対するワークWの前後

方向の位置決めを行うことが望ましい。

【0104】

下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向及び前後方向の位置決めを行った後に、第 1 の発明の実施の形態に係わる作用と同様に、一对の曲げシリンダ 25 の作動により下テーブル 17 を上下方向へ移動させることにより、上曲げ金型 3 と下曲げ金型 5 の協働によりワーク W に対して所望の曲げ加工を行う。なお、一枚のワーク W に曲げ部 W a が複数存在する場合には、図 12 に示すように、複数の曲げ部 W a に対して順次に曲げ加工してもよく、又は図 4 に示すようなワーク W の場合には、複数の曲げ部 W a に対して同時に曲げ加工をしてもよい。

【0105】

以上の如き、第 3 の発明の実施の形態によれば、前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲートピン 63 を位置させることができるため、前記レイアウト態様が変更された場合であっても、変更後の前記レイアウト態様を表す前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置するナビゲートピン 63 によって誘導されながら、変更後の前記レイアウト態様に応じて複数の曲げ金型（本発明の実施の形態にあつては 2 個の上曲げ金型及び 2 個の下曲げ金型）を金型ホルダ 13, 19 に取付けることができる。そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合にあつても、繁雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行うことができる。

【0106】

更に、作業者は、前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に位置するナビゲートピン 63 によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決めを行うことができるため、ワーク W の位置決めの作業時間が短くなって、作業能率が向上する。また、同じ理由により、ワーク W が複数の曲げ部 W a 又は非曲げ部 W b を有する場合であっても、下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決めを高精度に行うことができ、例えば、ワーク W における複数の曲げ部 W a を同時に曲げ加工したり、又は非曲げ部 W b と曲げ金型 3, 5 との干渉を回避しつつワーク W における曲げ

部W aを曲げ加工したりすることが簡単になる。

【0107】

また、ナビゲートピン63を下テーブル17に対して左右方向へ移動不能に固定した状態の下で、右方向からワークWの端面をナビゲートピン63の突き当て面に突き当てるため、下曲げ金型5に対するワークWの左右方向の位置決め精度が高くなる。

【0108】

更に、固定バー83及びクランプバー87を左右方向へ延びてあって、クランプバー87と固定バー83における固定片83aの協働により上下方向から被挟持片65を挟持するようになっているため、ピン固定装置81の前後方向の長さを極力短くできる。そのため、ワークWを曲げ加工する際に、先に曲げられた部分がピン固定装置81と干渉すること阻止できる。

【0109】

なお、本発明は、前述の発明の実施の形態の説明に限るものではなく、適宜の変更を行うことにより、その他種々の態様で実施可能である。

【0110】

【発明の効果】

請求項1に記載の発明によれば、前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を発光させることができるため、前記レイアウト態様に変更された場合であっても、変更後の前記レイアウト態様を表す前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子の発光によって誘導されながら、変更後の前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型をテーブルの前記金型取付部に取り付けることができる。そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合にあって、複雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行うことができる。

【0111】

請求項2に記載の発明によれば、作業者は、前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子の発光によって誘導されながら、前

記位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを行うことができるため、ワークの位置決めの作業時間が短くなって、作業能率が向上する。また、同じ理由により、ワークが複数の曲げ部又は非曲げ部を有する場合であっても、前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを高精度に行うことができ、例えば、ワークにおける複数の曲げ部を同時に曲げ加工したり、又は非曲げ部と曲げ金型との干渉を回避しつつワークにおける曲げ部を曲げ加工したりすることが簡単になる。

#### 【0112】

請求項3に記載の発明によれば、作業者は、前記左右方向の金型干渉基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子の特別な発光状態による発光によって誘導されながら、ワークにおける非曲げ部を前記左右方向の金型干渉基準位置に進入させないように、前記位置決め態様に応じて前記ワークを前記下曲げ金型に対して位置決めできるため、請求項2に記載の効果を更に向上させることができる。

#### 【0113】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1から請求項3のうちのいずれかの請求項に記載の発明の効果と同様の効果を奏する。

#### 【0114】

請求項5に記載の発明によれば、前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲート指針部を位置させることができるため、前記レイアウト態様が変更された場合であっても、変更後の前記レイアウト態様を表す前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に位置する前記ナビゲート指針部によって誘導されながら、変更後の前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型をテーブルの前記金型取付部に取付けることができる。そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合にあっては、繁雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行うことができる。

#### 【0115】

請求項6に記載の発明によれば、作業者は、前記ナビゲート指針部によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右



方向の位置決めを行うことができるため、ワークの位置決めの作業時間が短くなって、作業能率が向上する。また、同じ理由により、ワークが複数の曲げ部又は非曲げ部を有する場合であっても、前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを高精度に行うことができ、例えば、ワークにおける複数の曲げ部を同時に曲げ加工したり、又は非曲げ部と曲げ金型との干渉を回避しつつワークにおける曲げ部を曲げ加工したりすることが簡単になる。

#### 【0116】

請求項7に記載の発明によれば、前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲートピンを位置させることができるため、前記レイアウト態様に変更された場合であっても、変更後の前記レイアウト態様を表す前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に位置する前記ナビゲートピンによって誘導されながら、変更後の前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型をテーブルの前記金型取付部に取付けることができる。そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合にあって、複雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行うことができる。

#### 【0117】

請求項8に記載の発明によれば、作業者は、前記ナビゲートピンによって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを行うことができるため、ワークの位置決めの作業時間が短くなって、作業能率が向上する。また、同じ理由により、ワークが複数の曲げ部又は非曲げ部を有する場合であっても、前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを高精度に行うことができ、例えば、ワークにおける複数の曲げ部を同時に曲げ加工したり、又は非曲げ部と曲げ金型との干渉を回避しつつワークにおける曲げ部を曲げ加工したりすることが簡単になる。

#### 【0118】

請求項9に記載の発明によれば、請求項8に記載の発明の効果の他に、前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲートピンを位置させた後に、前記ナビゲートピンを前記下テーブルに対して左右方向へ移動不能に

固定した状態下で、左方向又は右方向からワークの端面を前記ナビゲートピンの前記突き当て面に突き当てるため、前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決め精度が高くなる。

#### 【0119】

請求項10に記載の発明によれば、請求項9に記載の発明の効果の他に、前記固定バー及び前記クランプバーを左右方向へ延びてあって、前記クランプバーと前記固定バーにおける前記固定片の協働により上下方向から前記被挟持片を挟持するようになっているため、前記ピン固定装置の前後方向の長さを極力短くできる。そのため、ワークを曲げ加工する際に、先に曲げられた部分が前記ピン固定装置と干渉すること阻止できる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

第1の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の正面図である。

##### 【図2】

第1の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の側面図である。

##### 【図3】

左右方向の金型取付基準位置に対応する複数の上ナビゲート発光素子及び複数の下ナビゲート発光素子を発光させた状態を示す図である。

##### 【図4】

左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する複数の下ナビゲート発光素子を発光させた状態を示す図である。

##### 【図5】

第1の発明の実施の形態に係わるNC装置を示すブロック図である。

##### 【図6】

左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に上ナビゲート指針部及び下ナビゲート指針部を位置させた状態を示す図である。

##### 【図7】

左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に下ナビゲート指針部を位置させた状態を示す図である。

## 【図 8】

第 2 の発明の実施の形態に係わる N C 装置を示すブロック図である。

## 【図 9】

第 3 の発明の実施の形態に係わる 曲げ加工機の要部を示す図である。

## 【図 10】

図 9 における I-I 線に沿った図である。

## 【図 11】

左右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲートピンを位置させた状態を示す斜視図である。

## 【図 12】

左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置にナビゲートピンを位置させた状態を示す斜視図である。

## 【図 13】

第 3 の発明の実施の形態に係わる N C 装置を示すブロック図である。

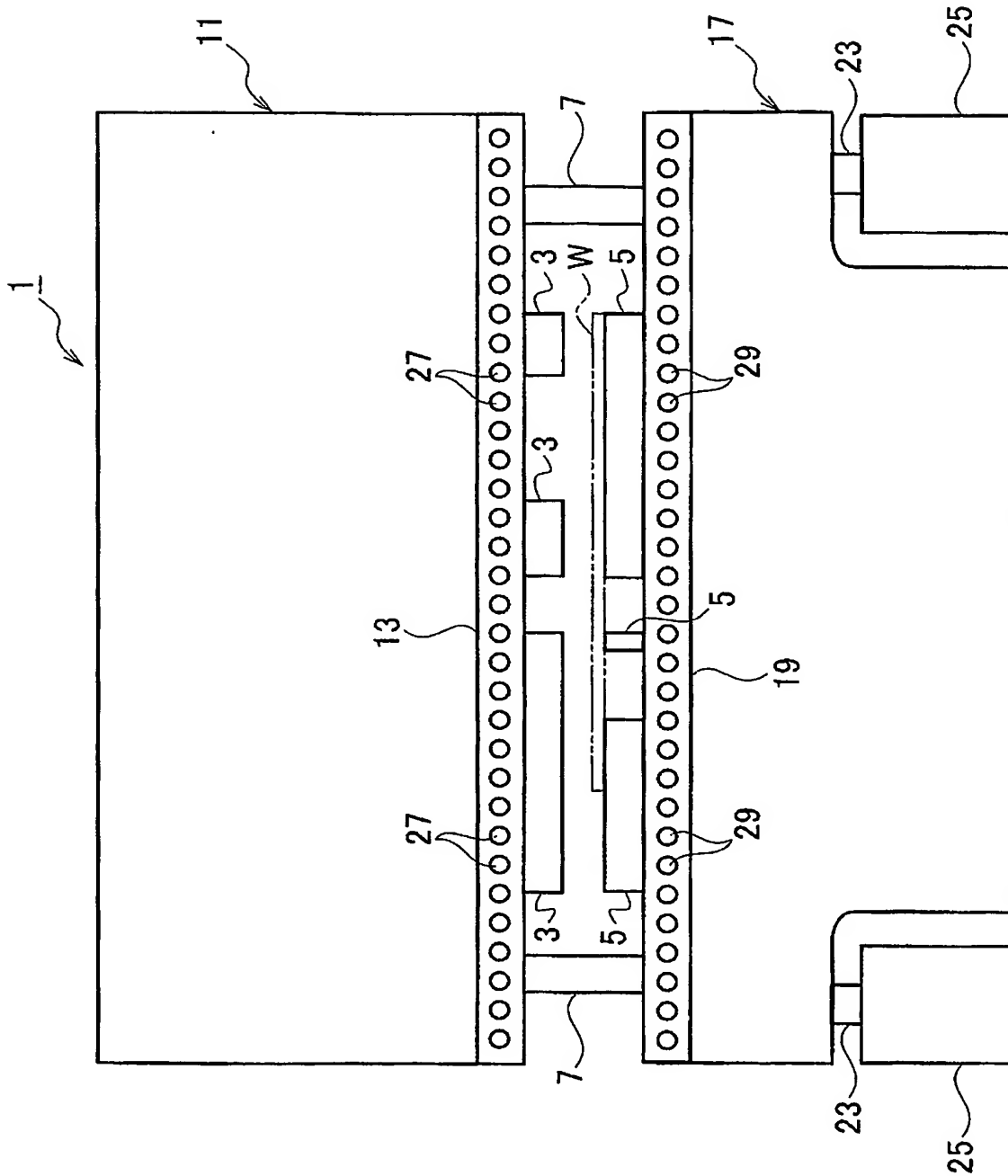
## 【符号の説明】

1	曲げ加工機
3	上曲げ金型
5	下曲げ金型
11	上テーブル
13	上金型ホルダ
17	下テーブル
19	下金型ホルダ
27	上ナビゲート発光素子
29	下ナビゲート発光素子
43	レイアウト情報決定部
45	位置決め情報算出部
47	発光素子制御部
49	上ナビゲートベルト
49g	ナビゲート指針部

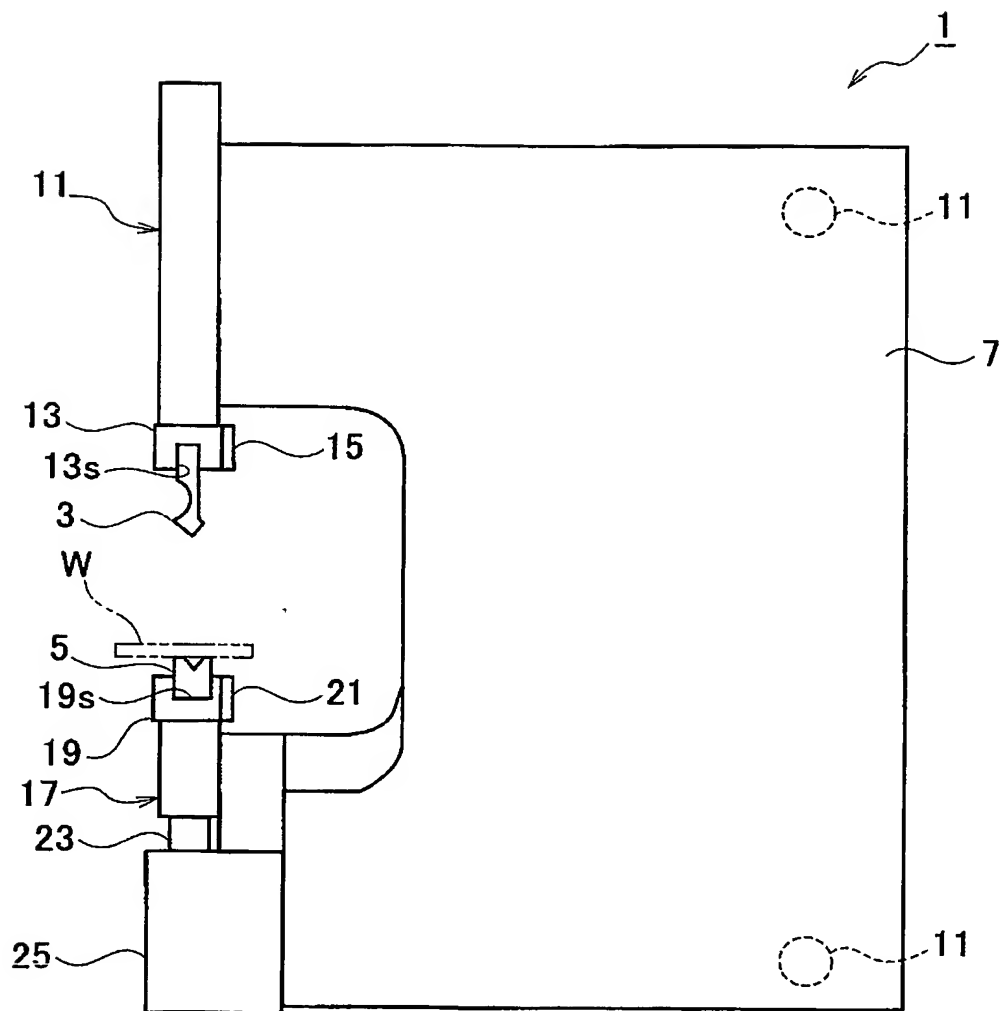
- 5 1 走行サーボモータ
- 5 3 下ナビゲートベルト
- 5 3 g ナビゲート指針部
- 5 5 走行サーボモータ
- 5 9 走行サーボモータ制御部
- 6 3 ナビゲートピン
- 7 9 移動サーボモータ
- 8 1 ピン固定装置
- 8 3 固定バー
- 8 3 a 固定片
- 8 5 揺動リンク
- 8 7 クランプバー
- 9 1 クランプエアシリンダ
- 9 7 移動サーボモータ制御部

【書類名】 図面

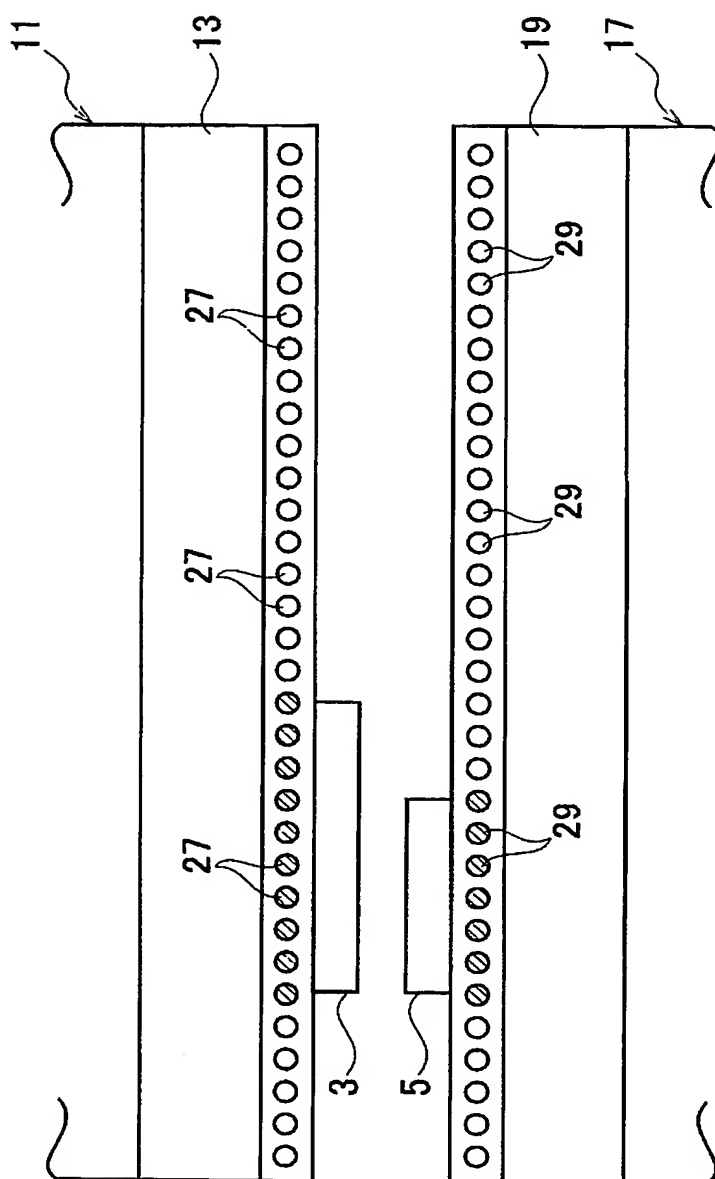
【図 1】



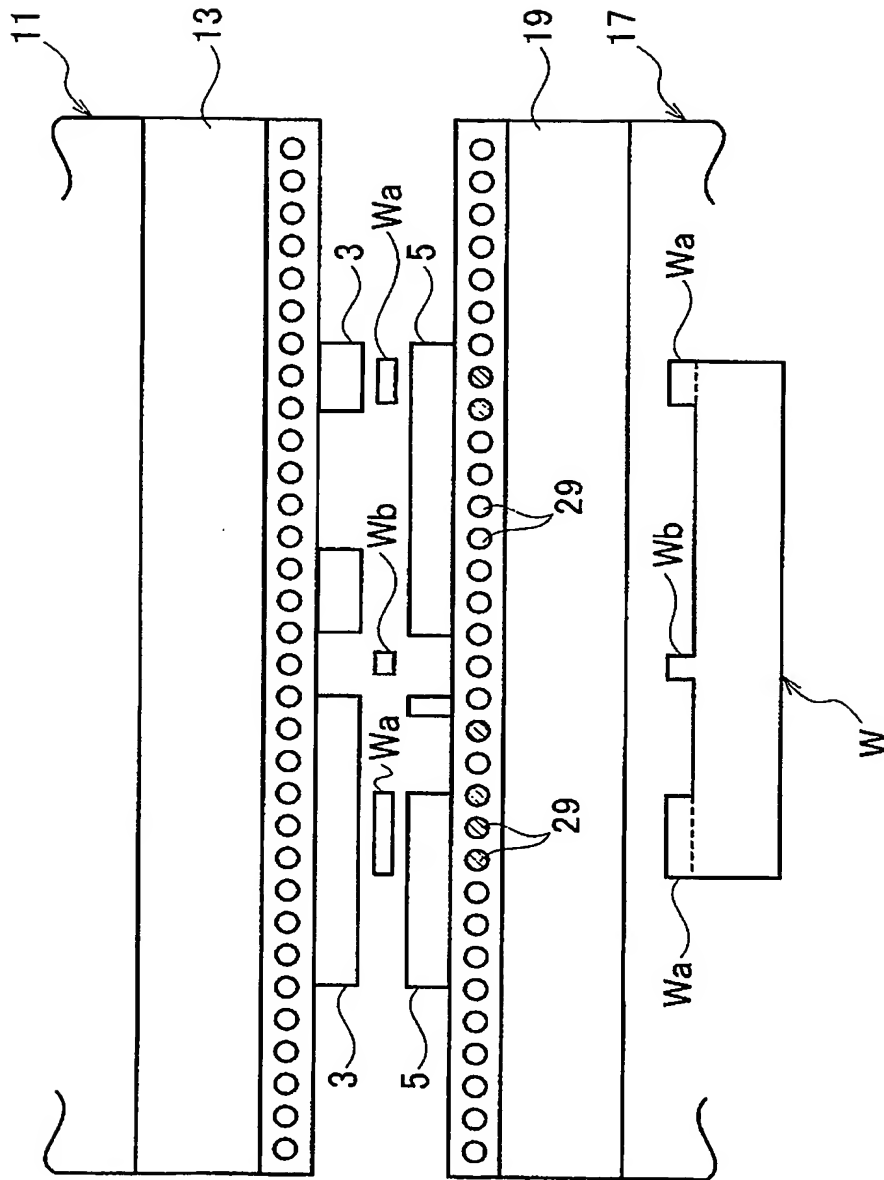
【図 2】



【図 3】

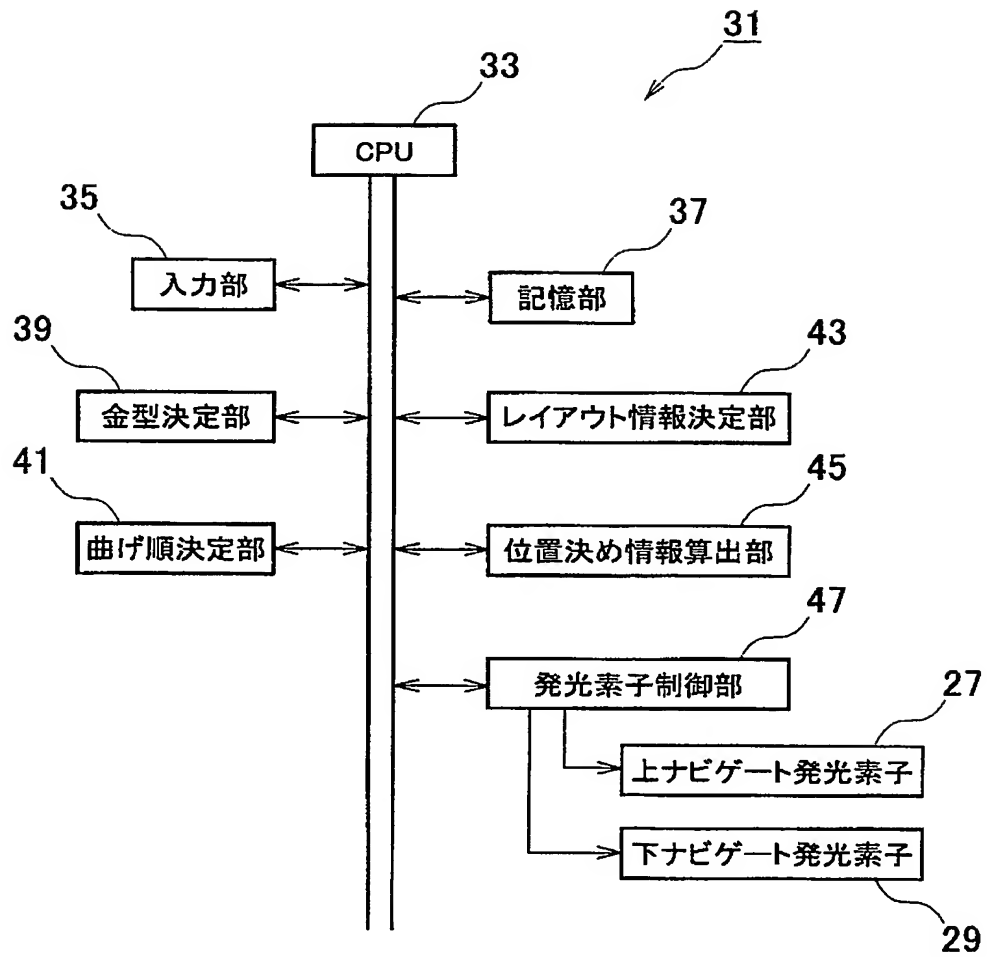


【図 4】

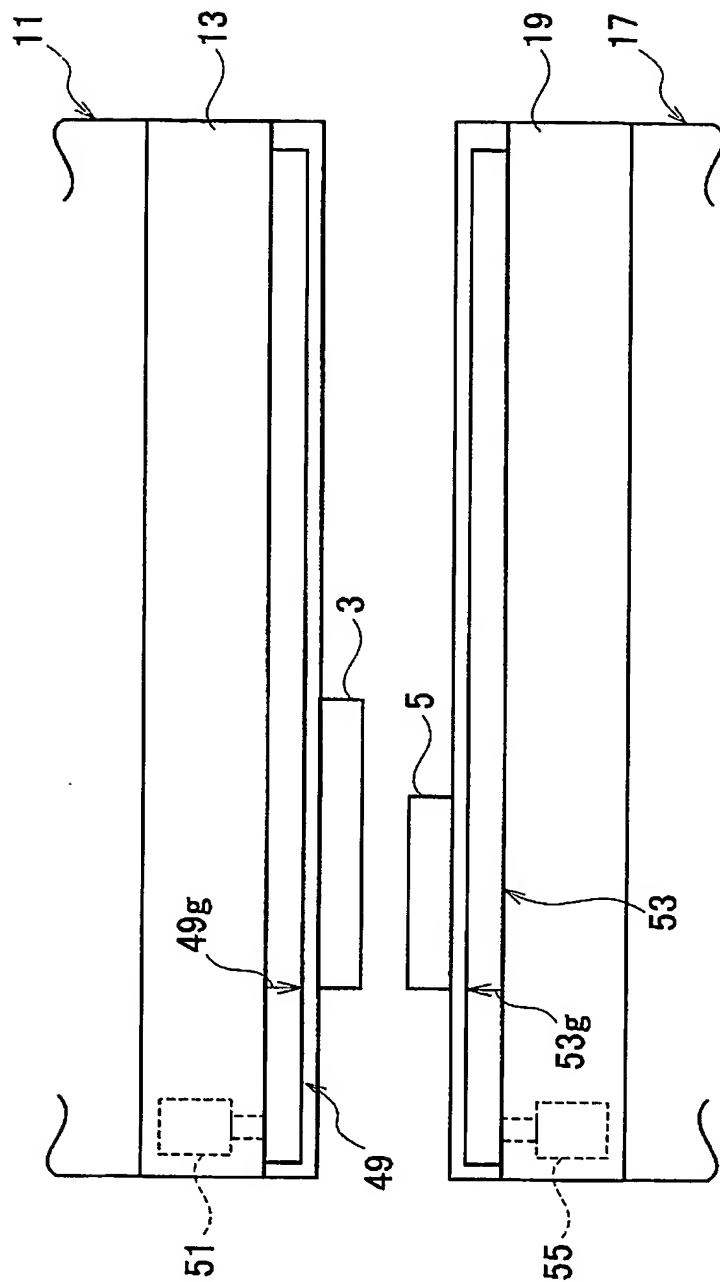




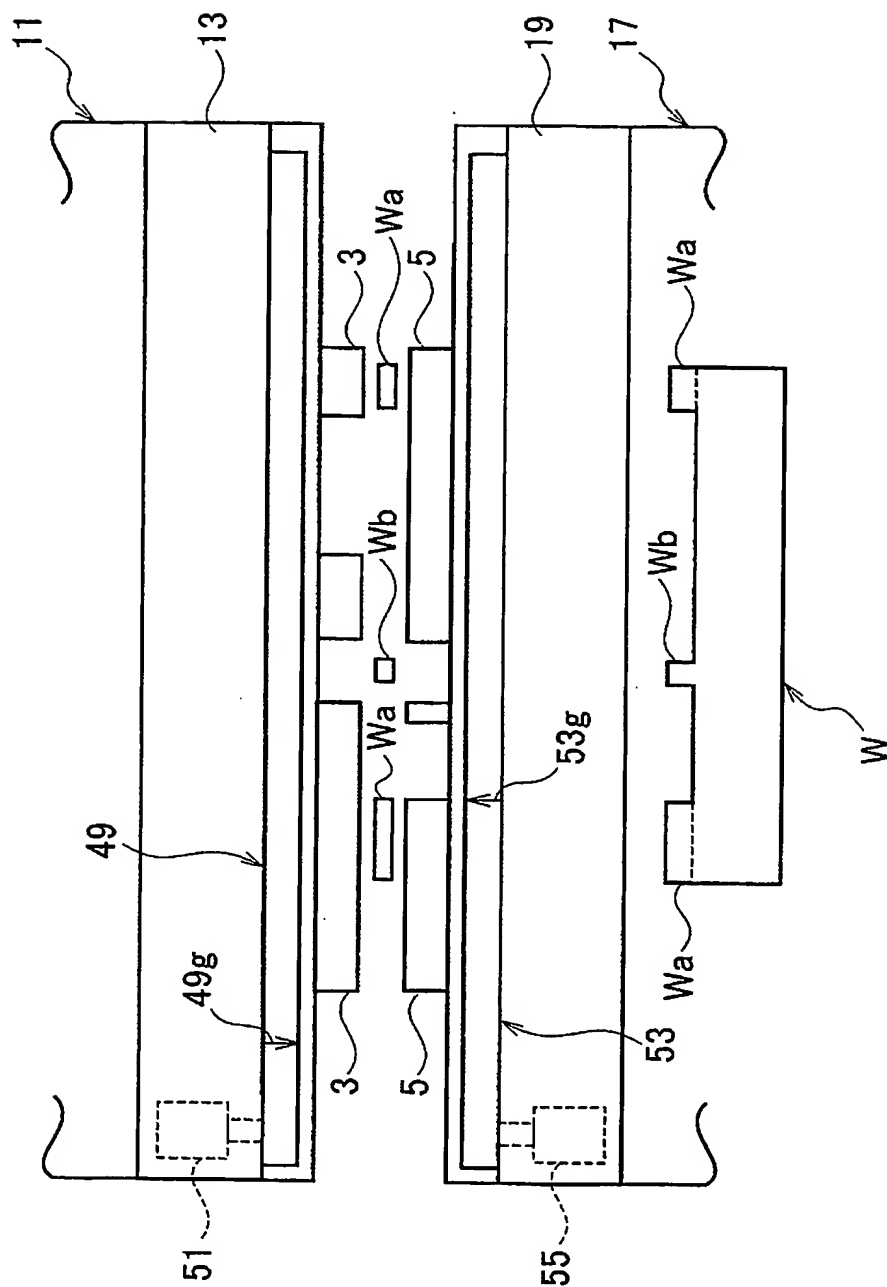
【図 5】



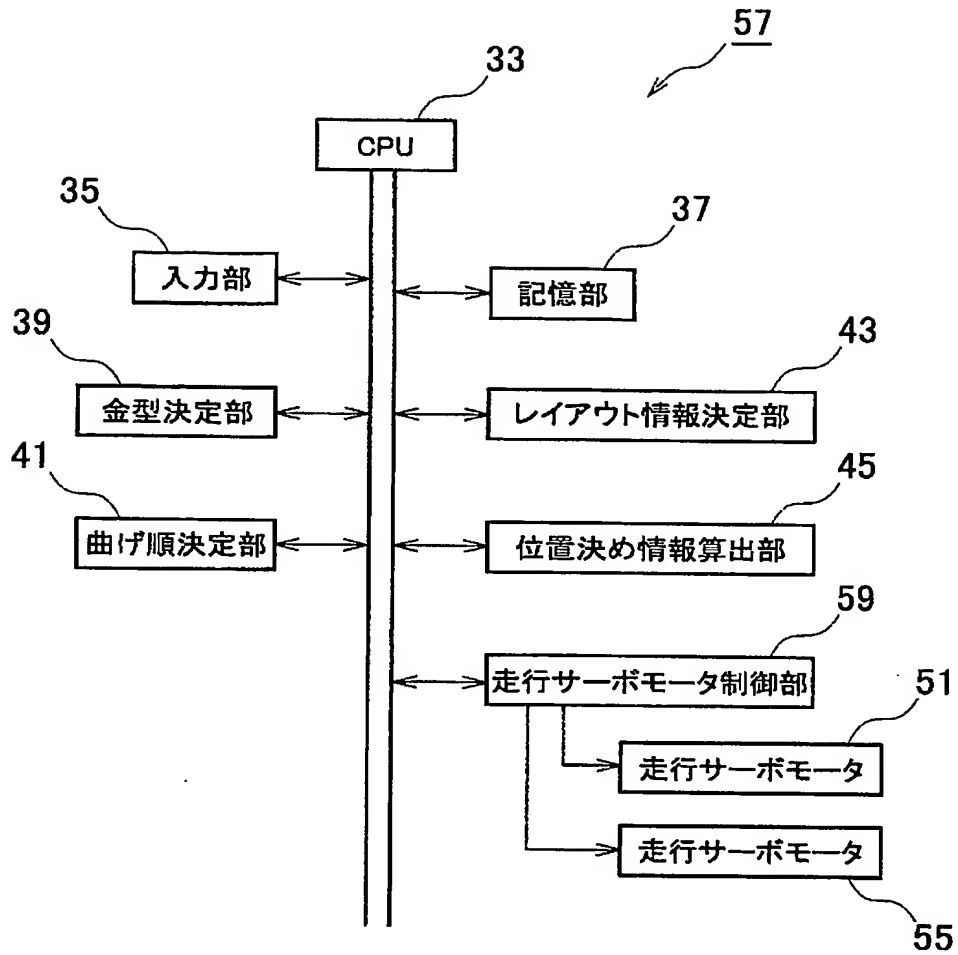
【図 6】



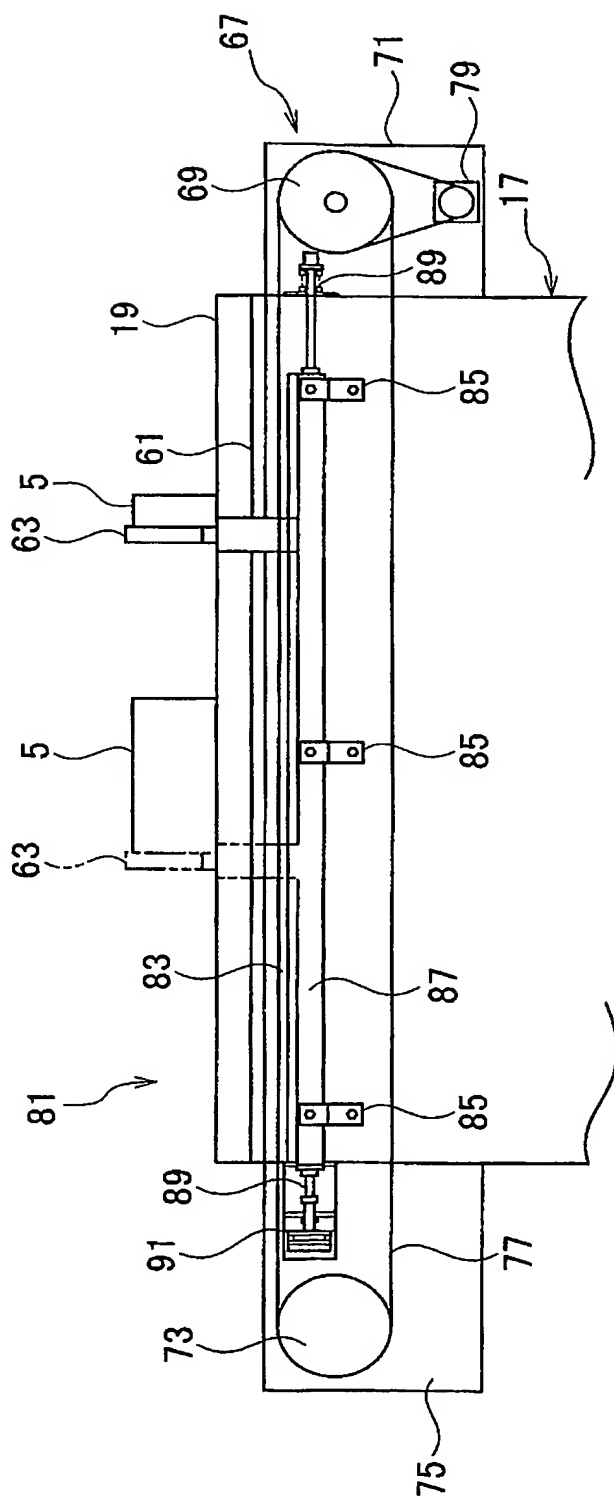
【図 7】



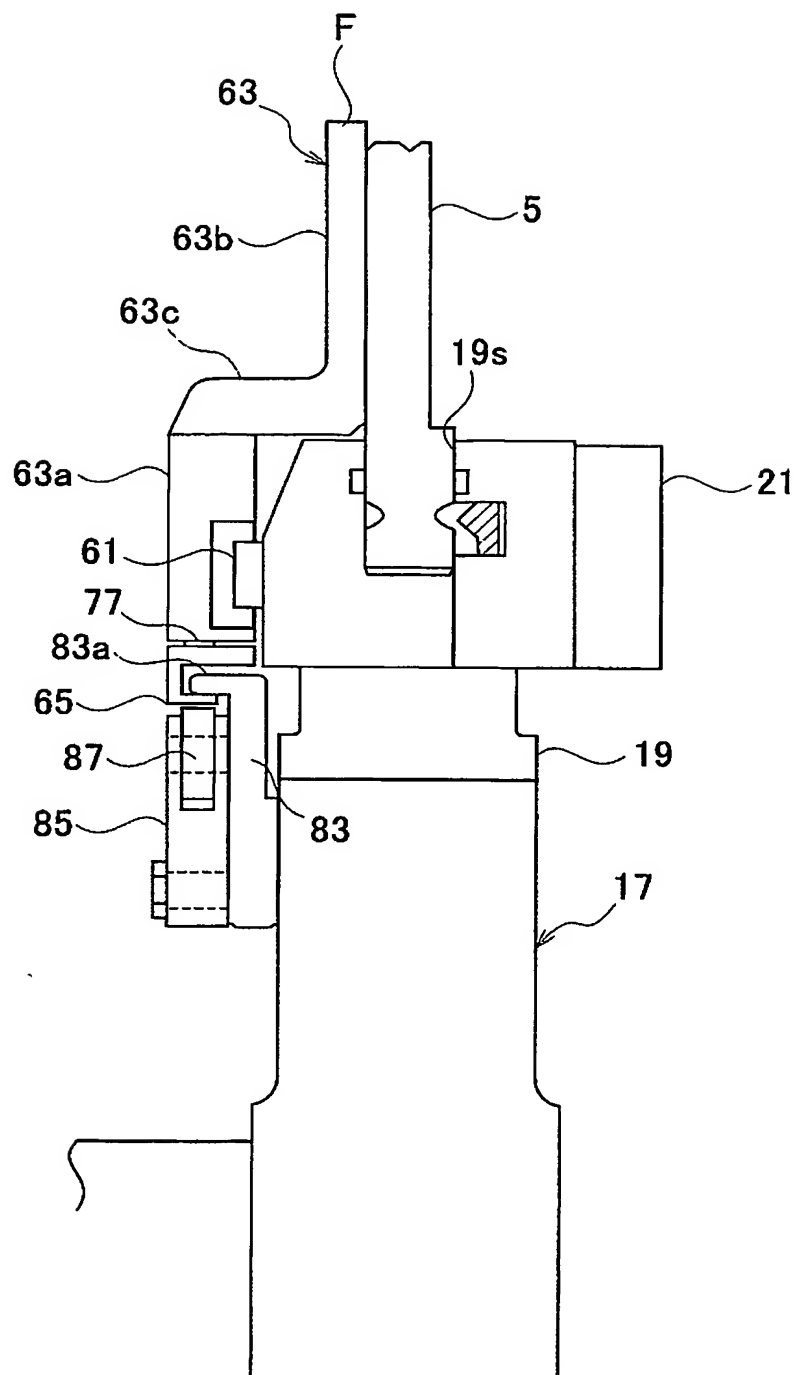
【図 8】



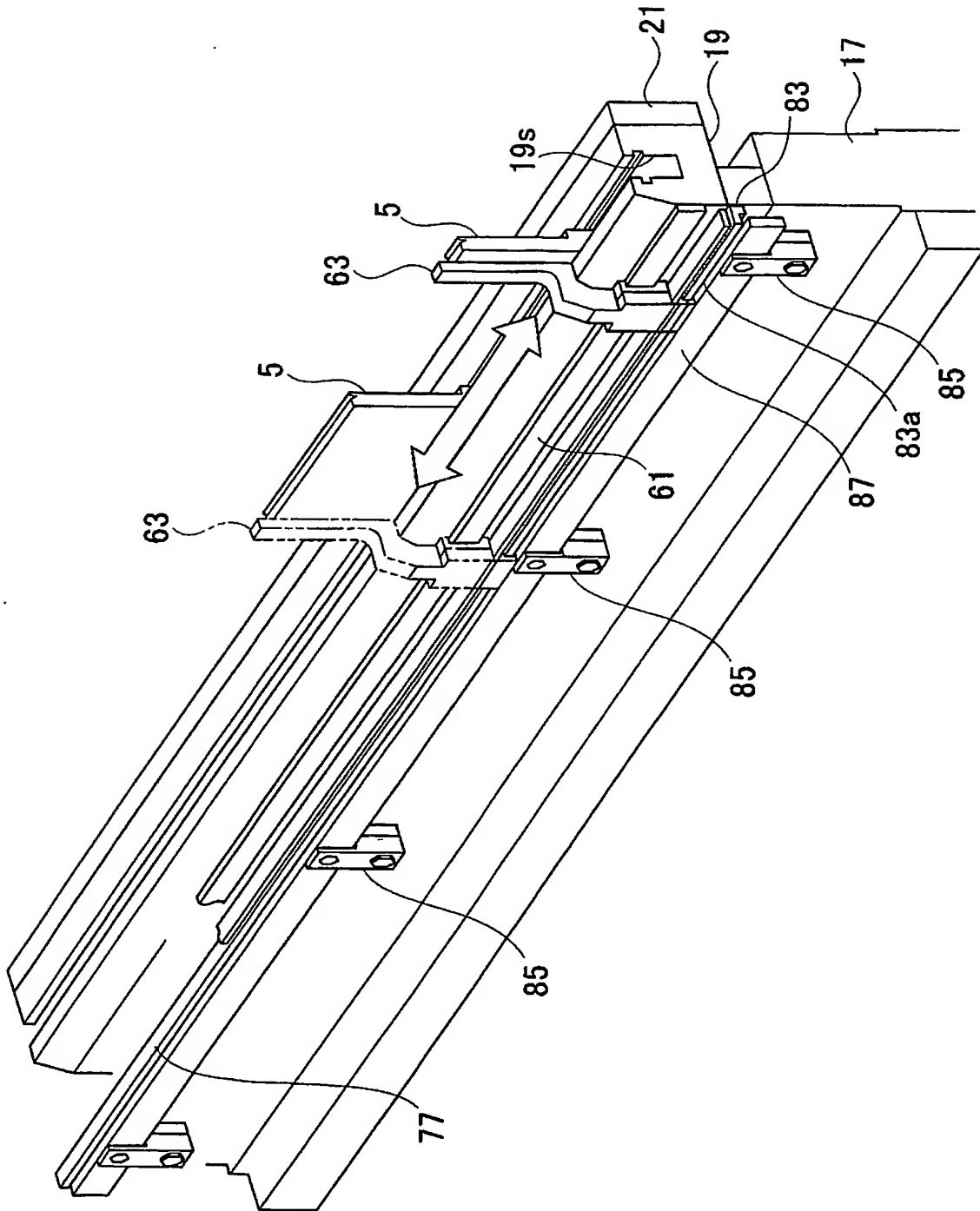
【図 9】



【図 10】



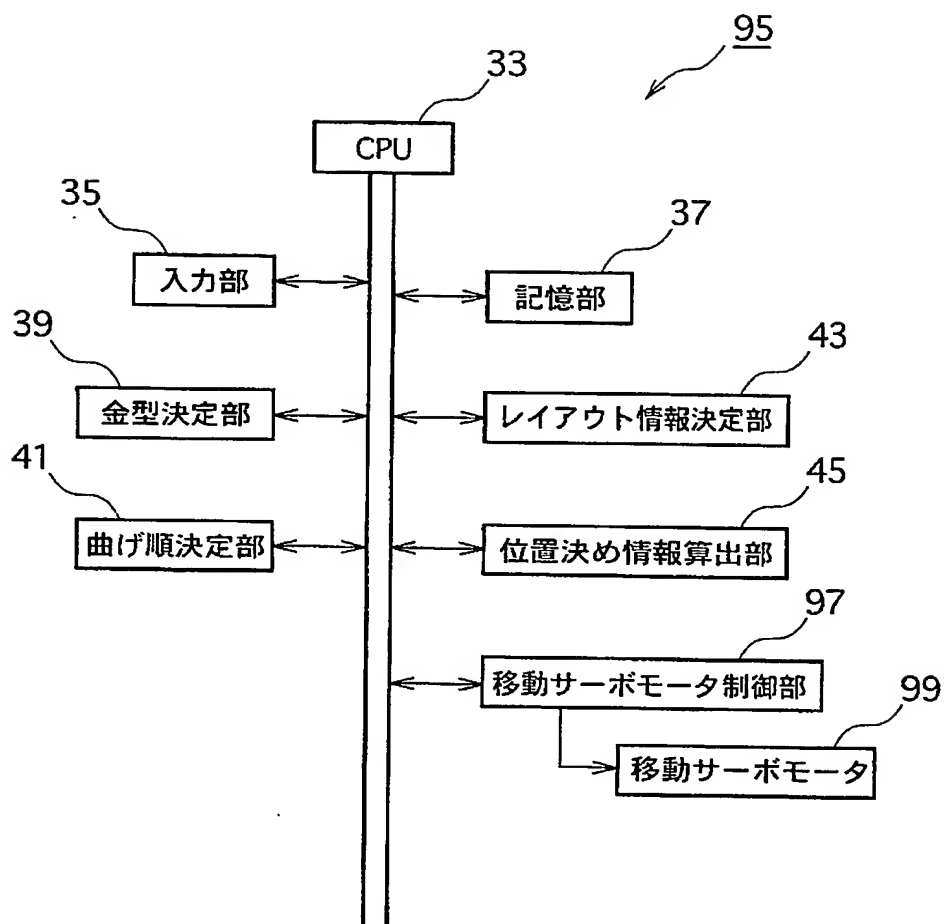
【図 11】







【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合にあって、繁雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行う。

【解決手段】 テーブル 11, 17 の前面に左右方向へ適宜間隔に設けられかつ発光によって作業者を誘導する多数のナビゲート発光素子 27, 29 と、製品形状等を表す製品情報に基づいて曲げ金型 3, 5 の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定するレイアウト情報決定手段 43 と、金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子 27, 29 を発光させるように制御する発光素子制御手段 47 と備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 0 8 9 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 0 0 1 4 6 7 2 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 1 1 月 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番地

氏 名

株式会社アマダ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

---

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

---